(د)

SOURCE DEVICE FOR WIRE ELECTRIC DISCHARGE FINISHING MACHINING

Publication number: JP8174337

Patent No. 3519149

Publication date:

1996-07-09

Inventor:

KANEKO YUJI; TOYONAGA TATSUO; WATABE

YOSHIHIRO

Applicant:

SODICK CO LTD

Classification:

- international:

B23H1/02; B23H7/02; B23H1/02; B23H7/02; (IPC1-7):

B23H1/02; B23H7/02

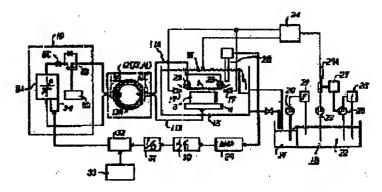
- European:

Application number: JP19940335856 19941221 Priority number(s): JP19940335856 19941221

Report a data error here

Abstract of JP8174337

PURPOSE: To perform finishing machining to a value high enough to allow a target value even when a nature change is produced to some extent by providing a control means to increase the output DC voltage of the DC voltage source of a current pulse feed circuit when specific resistance of machining liquid is reduced by a given value or more. CONSTITUTION: A control device 32 reads relation data between a specific resistance value of machining liquid stored at a memory device 33 and the output voltage of a constant voltage DC voltage source 8A and compares the relation data with a detecting signal inputted from an input output circuit 31 for computation, and a control command signal for an output voltage value is outputted to the voltage control part 34 of the DC source 8A. By varying the voltage of the DC source 8A according to a voltage command from the control device 32 and setting it, the on-load voltage of a high frequency AC voltage at a discharge gap is varied to a desired value, given finishing machining is continued as it is, and machining being a target is executed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特新(17P) (12)特許公報(182)

(11)特許書号 特計第3519149号 (P3519149) (45)発行日 平成16年4月12日(2004.4.12) (24)登号日 平成18年2月6日(2004.2.6)

(51) Int.CL.* (21) INC. (51) Int.CL.* (51) I

請求項の数5(全 11 頁)

単独国に続く			
を	44		
¥-41			
mm 神疾川県横浜市都筑区中町台3丁目12番地長川県横浜市都筑区中町台3丁目12番地19 株式会社ソディック技術部体で	F8-X(2))		÷
ンターカ			
神奈川県根灰市都県以中川口3.1日に香地1号 株式会社ソディック技術研修工		平成8年7月9日(1996.7.9) 平成13年5月24日(2001.5.24)	(43)公開日警室開京日
1.4	(72)発明者	移國平8—174337	(65)公園春号
株式会社ソディック 神奈川県債政市総数区仲町台3丁目12番		平成6年12月21日(1994.12.21)	(22) 出版日
	(73)特許推考	(4) (1) 47-6 — 335856	(21) 出版等号

(64) [発明の名称] ワイヤ故亀仕上げ加工用亀間装置

(57) [特許請求の範囲]

送り速度が被電関係の電圧に比例し、設定サーボ基準電 圧がする関係電圧の偏差等のとき設定加工条件の加工 速度に応する通常実験値による送り速度が設定される減 強サーボ倒御方式に設定してワイヤ放電仕上げ加工をす るようにしてなり、前記加工関係に供給介在せしめられ る加工液の比核抗が耐定値以上低下したことの検出判 別信号が出力したとき抜信号により前配電流ベルス供給 回路の直旋電圧張の出力直流電圧を増大せしめる制御等 一路の直旋電圧張の出力直流電圧を増大せしめる制御手 及とを備えてなることを特徴とするワイヤ放電仕上げ加 工用電筒装置。

「精永項2」 前記直流電圧弱が商用交流を町御整流する御御整流回路と、蚊回路の導通器地位相を前記後出判別指 号により勉強する位相衝衝回路と、整流出力を平滑化する平滑回路とから成ることを物散とする精水項1に

(3)

記載のワイヤ放電仕上げ加工用電筒装置。 「肺水項3」 前記点減電圧開が商用交換を整成するコンパータと、はコンパーク出力を交換に受換するインパータと、ロインパーク出力を整成するコンパータとから成り、前記検出判別信号により前記インパータの導通パルス幅を制御するように構成して成ることを特徴とする情水項1に記載のワイヤ放電上げ加工用電筒装置。

「精々項4】 前記加工被の比核抗の検出判別爭談が、 ワイキ電衝と被加工体との相対向放電閉路加工部が浸債 配置される加工権内充填貯留加工部、次は前記加工権へ 加工被を扱み上げ供給する加工策供給装置の貯留文は供 総路加工液の比抵抗を検出して判別するものであること を特徴とする請求項1、2、又は3に記載のワイヤ故電 仕上げ加工用電限装電。

【精水項5】 前記加工技の比据式の改出判別手段がフィヤ電艦と被加工体との故電関係加工部の電圧文は関係インピーダンスを検出して判別するものであることを特徴とも誘致項1、2、又は3に記載のワイナ放電仕上

げ加工用電限装置。 【発明の詳細な説明】

[000]

| 極義上の利用分野| 本発明はワイヤ放電仕上げ加工に、特定の構成の高周波交流電圧膜を加工用電照装置として用いた仕上げ加工用電照装置の改良に関する。

ストカット加工)後の仕上げ加工のために、被加工体の に、特に仕上げ加工用の電威として、後述するような政 寸法・形状精度出し及び所定面粗度改善のセカンドカッ ト加工、またはセカンドカット及びサードカット加工等 別方式を、前記ファーストカットの加工工程ではサーボ 加工工程及び該中仕上げ加工工程以後の前記高周波交流 は、送り遊覧が放電加工関係電圧に比例し、設定サーボ 基準電圧に対する放電関係の電圧偏差等のとき設定加工 (従来の技術) 本発明者等は、荒加工から仕上げ加工ま 基準電圧に対する放電関係電圧の偏差等のとを送り速度 が卑となり送り方向が反転する所謂ゼロメソッドサーボ 配圧限を加工電腦とする仕上げ加工を含む各加工工程で る加工速度に符合する通常実験値の加工送り速度が設定 される域道サーが倒御方式に鎌倉切換えて加工を行なう での一道のワイヤ技電加工の加工効率を向上させるため 5特定の高周波交流電圧版を用いたり、前加工 (ファー の所望複数数の中仕上げ加工の際に、加工送りサーポ制 頓御方式を鎌定使用するのに対し、前記セカンドカット 条件(主として加工電圧又は放電パルス等の条件)によ こと年を下記の特許出願で提案した。 [0002]

[出版日] 平成6年3月23日 [出版番号] 平成6年特許服第92836号 [発明の名称] ワイヤ放配加工方法及びワイヤ

数型加工用電原回路 図面によりこれを説明すると、図4は前記仕上げ加工用 50

特許3519149

の高面数交流電圧原をワイマ放電加工用の仕上げ加工用として適用した場合の概略構成税別ので、ワイヤ放電加工の通常加工を介が加工するファーストカット加工工程に用いる加工用電源、及び前記ファーストカット加工工程後に所図の形状構度出しと加工面相違改善のエンドカットがファンドカット及びサードカット等の一または複数加工工程から成る中仕上げ加工工程に用いる加工用電源等が組合わされて構成されたワイヤ放電加工用電源同路として示したものである。

100031面して、図に於いて、1は一対の図隔を置いて配置した位置状めガイド2A、2B間を所定の扱力を付与した状態で動方向に更新送り移動させられるワイキ電機、3は図示しないェックロステーブルに範囲したワークスタンド4に取り付けられ、フイギ電機動方向と高位の5位を配置係を介して相対向せしめられる核加工体で、図示しない加工液供給手段による加工模供給介在の下に両者間に印加される内の取的な電圧バルスにより放電を生ぜしめて加工が行われるものである。により放電を生せしめて加工が行われるものである。

パルスの印加開始時より放配関係で放電が開始するまで と、スイッチ素子6Bのオン時間信号を放電間度に電圧 ルス印加開始後放電間除での放電開始時より前記オン時 関信号の計刻を開始し、計刻完了によりスイッチ寮子6 Bをオフとしてオフ時間に移行させる制御をするもの毎 よる変更制御をする場合を除き、予め選択散定した一定 いて説明を加えるが、本発明は何等これに限定されるも 数個が並列に接続されるMOSーFETトランジスク等 防止整旋器6Dとの直列回路からなる、従来最も通常の 間歇的な電圧パルスの生成供給回路6が、放電関係に並 は、スイッチ業子6Bを放奪関係の放電状態検出情報に のオン時間信号 50Nとオブ時間信号 50FF とを規 ||的に交互に繰り返して塩圧パルスを供給的御する場合 の抜放電開始遅延期間の関数とし増大する、即ち各放電 パルスの放電枠杭時間を設定の一定値とするよう電圧パ カットエエ程の加工のための加工電圧、即ち、関联的な 包圧パルスは、図示した一実施例のワイヤ放配加工用電 原回路5から、結構被結集11A、11Bとしての同権 又はシールド線を介し、或いは更に、放電関値近傍の引 前記電쟁回路5は、直流電圧筬8Aと電流容量に応じ複 の電子スイッチ素子6日と電波制限抵抗6C及び逆電圧 ッチ素子 6 Bの制御により所望に生成される。即ち、制 御装置 7 の前記スイッチ業子 6 Bの制御装置部分として 前記間歇的な電圧パルスはパルス制御装置7によるスイ [0004]そして、前記通常荒加工条件のファースト き回しリード線には、好ましくは繊線を利用するが如く にしてワイヤ電極1と被加工体3間に供給印加される。 列となるように給電接機線11A、11Bに接続され、 \$ ន

[0005] 前記亀頭回路5には、前記スイッチ兼子6 Bのオン・オフによる加工観圧パルス供給回路6に加え

のではない。

直流電圧版6A(約80~120V)に対し、可変で電圧はは同等以上(約80~280V)であり、電流制限 フ周朔印加、又は高圧盛断等と称して前記電圧パルス印 抵抗9 C及び逆電圧防止整成器9 Dとの直列回路から成 抵抗9 Cは、抵抗6 Cに対し大きな設定で、回路9の電 [0006] 図示の回路構成例では、前記配版回路5中 けられており、蚊第2の電圧パルス供給回路9は、開閉 スイッチ9日により所望に応じて使用されるものである 戒容量を小さなものとし、スイッチ菓子9日を"パルス 加に先だって電圧印加を開始し、放電関係での放電開始 を検出してスイッチ素子9Bをオフとすることにより電 圧臼加を適節するなどの気御をする等して、配仮の平均 ともに、関係専圧後出によるサーボ制御で放電関係を広 く推协させるなどの作用をする副艦隊であって、本発明 に、可変直流電圧頭 9 A とスイッチ業子 9 B と電流制限 るもう一つの、即ち、第2の亀圧パルス供給回路9が散 が、例えば、直流電圧原9Aは、通常出力電圧が一定の 包御装置7により、例えばスイッチ業子6日とオン・オ 加工電圧を高めることにより放電開始を促進させるとと の事故に必須のものではない。

核加工体3のファーストカット加工工程と、取ファース 【0007】前述の電流パルス供給回路8は、電圧パル ス供給回路6及び通常回路9と共に電ブ回路5として、

8日を高周波の間歇パルスのゲート信号回路8日側に切 換えて、電流パルス供給回路8を高周放電流パルス発生 チBE及び9Eで切り離すと共に、前配切換えスイッチ いて、例えば前途のような回路6との関連制御が行われ ドカット加工工程の加工の終了後、高周波交流電圧を用 げ加工工程(例えば、フォースカット加工工程、取いは 圧パルス供給回路6及び回路9を必要に応じ開閉スイッ 程、すなわち、加工電圧として間歇的な電圧パルスを用 いる加工面租度出し加工の1乃至2又はそれ以上の仕上 更にフィフスカット加工工程等)に移行するに際し、電 トカット加工工程後の電視加工条件の切換股定によるサ **法・形状精度出し、及び面粗度改善の加工を行なうセカ** 等の中仕上げの加工工程に用いられるもので、ゲート入 力は切換えスイッチ8Eにより制御装置7に接続されて るものであるが、前記中仕上げの加工工程であるセカン いるファーストカットの加工工程、及びセカンドカット ンドカット及び、サードカット等一又は複数の加工工 回路10として機能せしめるものである。

ト、及びセカンドカット等の寸法・形状精度出しと面粗 [0008] そして、その際、前記高回設電流パルス発 生回路10と放電間隙間に数けられた高周波結合トラン 食改養の中仕上げ加工工程から加工面和廃出しの仕上げ 加工の加工工程に移行する駅の回路切換え開閉スイッチ 14とから成る固体状のボックスに収納された回路装置 12は、以下の如き構成、及び切換え使用されるもので ス13と、前記輪転形状の形成加工のファーストカッ

弦交流電圧を得る目的から、1次巻線よりも2次巻線の 電流1個1個を1サイクルの高周波交流電圧に変換する **総線比が1:1~3、好ましくは1:1~2、拷回数が** 1次巻線1~5ターン、好ましくは1~2ターン、2次 **英国政教応答可能に何れも少ない参数で、かつどちらか** と言えば亀圧が高くて匐液が小さい仕上げ加工用の高周 [0009] 高周波結合トランス13は、前記高周弦電 流パルス発生回路10が出力する関歌的な高周鼓パルス もので、高周波用フェライト等から成る高透磁率のリン 参換1~12ターン、好ましくは1~4ターンの如く、 **ゲコブ13Aに1次巻線13Bと2次巻線13Cとが、** 桃回数が同一以上となるように被回してあるものであ

と接轄する開閉スイッチとは、前配高周波パルス発生回 路10の出力両端と放電関隊のワイヤ電極1と被加工体 の出力と、前記ワイヤ電極1・被加工体3から成る故電 関原間の給電接続線11A、11Bと前記回路装置12 と接離する開閉スイッチと、2次巻線130を低キャパ シタンスの数額や単額から成る接続線を介して放電関係 を高周設パルス発生回路10の低インダクタンスの同輪 又はシールド線から成る給電接続線11A、11B出力 [0010] 次に、前記高周改電流パルス発生回路10 の接続と切換え構成に付き取明すると、1次巻線13日 S

[0011] なお、、図示では1改巻線及び2次巻線の 2枚巻線開閉スイッチ140とから成り、前記2つの結 で、かつ数けられる切換えスイッチの数を最も少ない数 イッチ14A、14Bがオンのとき、後者の開閉スイッ き、仕上げ加工の加工工程で使用する高周数交流電圧に として構成した場合であるが、スイッチの数により程々 **火巻線開閉スイッチ14C、14Dとは、前者の開閉ス** 両方に接続する間の一方又は両方の接続回路に掃取した Q回路開閉スイッチ14A、14Bと、1次巻線及び2 チ14C、14Dがオフとなるように互いに逆に開閉せ **次及び2次巻線開閉スイッチ14C、14Dがオンのと** 3 未々の間に複続される給配接続線11A、11Bの回 Bと、1次巻線の入力両端を前記給戦回路開閉スイッチ 14A、14日よりも高周波電流パルス発生回路10周 でその出力線の両方に接続する間の一方又は両方の接続 回路に挿取した1次巻線開崩スイッチ14Cと、及び2 14日よりも放電関原倒でワイヤ電艦1と被加工体3の 前記給電回路開閉スイッチ1.4A、14Bがオフで、1 **略部分に数けられる給電回路開閉スイッチ14A、14** しかられることによりその目的を達成するものであり、 **吹巻線の出力両端を前記給電回路照開スイッチ14A、** 各開開スイッチとして、夫々各1個が散けられた場合 よる仕上げ加工用電源回路が構成されることになる。 の切換え回路構成と為し得ることは当然である。

4A、14Bをオフ、トランス1次及び2次替線開閉ス イッチ14C、14Dを夫々オンとして作動させた場合 形として示したもので、aは前記間取べルスのゲート信 8高周波電流パルス発生回路10が出力し、トランス1 印加される高周鼓交流電圧と該高周鼓交流電圧印加に基 [0012] 図5は、図4の加工電源回路を仕上げ加工 の加工工程の仕上げ加工用電쟁回路として、即ち、開閉 チ8mによりゲート信号回路8Dをオンにして高周故べ のタイミングチャートを2サイクル分、ほぼ理想的な設 号回路8日から出力してスイッチ業子8日をオン・オフ させる高周波のゲート信号、もは前記ゲート信号に基づ 3の1次巻銀13日に供給する電流パルス、cは前記パ **ラス艦流に基力を2大巻線13Cに駅船され放幅関係に** スイッチ6Eおよび9Eを通常オフにし、別換ススイッ ルス発生回路10を機能させ、給電回路照開スイッチ1 るを放電関係で放電が発生した場合の放電関係属圧波 形、dは同放電間隙の放電電流の例である。

[0015]

\$

である。又、前記高周故墓徒パルス発生回路10の出力 しくはATOFF ≧0となるよう条件股定をするもの =1.0 uST, 大A的Ton = [0013] 前記ゲート信号回路8Dから出力する間数 的なパルスのゲート信号は、本発明が環傍する仕上げ加 ** =500nS~10µSXは数10µS程度であ この交流電圧が相互に繋がるのを限度として、好ま Iに於いては、図示ではTur =100nS (実質約1 50n S~1000n S程度のμ Sオーダ以下で、T 50nS) , Torr

S

3

回路8の亀波切れが高速で行われたものとして示されて 仏充分小さい立上がり電流の飽和領域作動状態となる前 にゲート信号aがオフとなり、スイッチ素子8日、又は Cはパルス皮形しは、スイッチ菓子8日が、又は少なく とも回路8の電波がスイッチ業子8日の飽和電波値より

仕上げ加工をすることにより約1. 5 μmRma x程度 タは、以後の場合も含めて、特別に断りがない以上、加 工液として純木等の水系加工液を用いた場合のものであ 15.0~170V、約1MHzの高周波交流電圧で、前 工程のセカンドカット加工等の中仕上げ加工工程約10 ~13μmRmaxに仕上げた加工面を、フォースカッ mRmax程度に仕上げることができ、更に前配正負約 8 O Vの高周波交流電圧でフィフスカット等の2回目の るが、平均加工電流が1A前後程度より小さい値で仕上 に仕上がるものである。なお、上記の如き放配加工デー [0014] 又、前記。図の2次巻鎖13Cの高周波交 や、NIーZnフェライト毎のフェライトトロイダルコ **ア (例えば、TDK駅PC50 [又はPC30] T40** 直波電圧原8 Aの出力約6 0 Vで正負に夫々約150~ 所望仕上げの仕上げ加工 (例えば、フォースカット、及 びフィフスカット等)に適用可能な、好適に高電圧の高 周波交流電圧が得られ、放電電流波形 4 に示す如く、交 液電圧1サイクルの初めの半液で放電が発生すると、次 の逆種性の単板に於いては続いて放電が起こることにな げ加工を進行させることができる。例えば、前配正負約 ト毎の1回目の仕上げ加工することにより、約3.5 μ 170V、電圧限8人の出力約25Vで正負に夫々約6 0~65 Vで、仕上げ加工の加工工程である加工面租度 液電圧は、近時のテストに依れば、外径約55mm6、 ×16×24) を2重徴したコブ13Aに、斯固約3. 5mm2 のテフロン系樹脂被種導線を1次巻線13 B:1ターン、2次警報13C:2ターンとしたとき、 内径約30mmもの、高透磁率MnーZnフェライト

を置いた間歇的な電圧パルスを加工電源とする加工工程 と、前記寸法・形状精度出しと加工面租度を所望に仕上 ボ制御方式を採用していても、加工条件、特に水系加工 上記セカンドカット等の加工工程迄で、所定の形状・寸 鬼頭やサーボ送りの政定や開整、及び加工方法に付き改 良を重ね来たが、後で(図6) 詳しく散男する上記減速 サーボ制御方式を加工送りの制御方式として採用してい るファーストカット加工工程後のセカンドカット等の寸 げる高周波交流電圧関による仕上げ叉は最終仕上げ加工 とでは、加工送りのサーボ制御方式として同じ陝進サー ッチ兼子のオン・オフすることにより得られる休止時間 彼の特性に変化があると加工と送りの状態が整合せず、 法・形状特度出し及び加工面粗度改善の直流電源をスイ [発明が解決しようとする課題] 而して、上配発明後、

法精度出し及び加工面粗度改善が行われていても、次の仕上げ又は最終仕上げ加工でかえって寸法・形状精度を損なうと言うことが少なくなかった。

10016]特に、当成ワイヤ放電加工に常用の上記水系加工後に対ける、例えばイオン交換磁器の寿命等による水質(特に比低抗値、又は伝導度)の変化や加工間度の部分に変けて対して放送の不整ちによる加工間違度の部の状変化をして作用するようになると、加工電源、即比低が変化として作用するようになると、加工電源、即比低が変化として作用するようになると、加工電源、即た低速度のでは、加工電源、即た成型化として作用するようになると、加工電源、即た低速度の上で変動が生し、体電間のに対するが電間線の無負荷電圧に変動が生し、放電間のに発達した検視した検視した検視と検視と検視を表現を可能があるを対して加工の寸法・形状精度を大きとは、加工状態が変化して加工の寸法・形状精度を大きく損なうと言う大点が

第の電圧が見掛上低下しているので、加工送りのサーボ 形状が所定値より小さく、又逆にダイの穴の寸法・形状 上記中仕上げの核速サーボ制御の条件設定では、加 工電頭の種類が異なる仕上げ加工に用いるには、主とし てサーボゲインの収定不適、又は開盤不足等を意味する |0017||例えば、前記高周波交流電圧頭による仕上 プ加工時に、加工液の比核抗値が所定値よりも低下する 滅度が放奪関隊電圧に比例し、サーボ基準電圧に対する 放電間隊の電圧偏差撃のときほぼ散定加工条件による加 工速度に符合する実験値の加工法り速度が設定される減 速サーボ制御方式のものをそのまま用いると、加工送り 徴度が極端に低下するのに対し、加工量 (加工速度又は 加工電腦の加工能力)はそれ程低下している訳ではない は、上記加工液の比柢抗値が低下等変化している場合に 変化が生じていると、前記無負荷電圧の低下より放電間 8、状情度出しの中仕上げの加工の際に用いた前述の送り **机御方式として、前段のセカンドカット加工等の寸法・** ので、加工量過多となり、ポンチ切抜き加工では寸法 が所定値よりも大きく加工されて、所望に即ち、これ ことになり仕上がらないと言う結果を招来する。

[0018] 又、上記の場合のセカンドカット加工工程 時の検送サーボ制御方式に代えて、従来より仕上げ加工 では多く使用の一定速度サーボ制御方式(上記様送サー ボ制御方式の場合の設定加工条件に符合する実験値の加 4 工送り速度の一定の送り速度として、関係電圧が上記サーボ電圧よりも充分低い所定値以下、又は関係組格で、 超格又は関係回貨の後近中配をするサーボ制御方式。を 採用すると、加工送り速度が一定であるにもかかりず、 放電関係に供給される前記高周波交流電圧原による放電 エネルギーが放電関係の放電部以外の部分へ分流する對 もが多くなっているため、加工量が過少となり、ボンチ 切抜き加工では寸法・形状が所定値よりも大きく、又逆 にダイの加工ではサイの六の寸法・形状が所定値よりも トさく加工されて所望に仕上がらないのである。なお、5

上記高周波交流電圧原による仕上げ加工の際に放電間膜の無負荷電圧が低下する要因としては、上述水系加工液の性状変化の外に、後述の高周鼓交流電圧を生成及び放電間原に供給する結構線の温度変化による抵抗値変化があってた場合とか、後述の高周鼓交流電圧を変換生成する高周鼓技・5、2、4の第四は通常生し群があった場合等が考えられるが、2等の要因は通常生し群いか、生じない設定や関節をすることが比較的容易で、対応済みのものである。

[0019] そこで、本発明は、高周絃交流電圧原による仕上げ加工又は最終仕上げ加工の時に加工税の比核抗等の性状変化等が或る程度生じていても、目的に対して許容可能な程度に仕上がる加工が可能な上記高周波交流電圧頭、即ち仕上げ加工用電源装置を開発することを目的とする。

00201

直度に応ずる通常実験値による送り道度が設定される域 的配加工研の比柢抗が所定値以上低下したことの検出判 別信号が出力したとき取信号により前記電波パルス供給 回路の直成電圧頭の出力直流電圧を増大せしめる制御手 ヤ放電仕上げ加工に於いて、直流電圧頭とオン・オフ電 子スイッチ寮子とを直列に接続した該直列回路中に電流 **刺段抵抗を有しない電流パルス供給回路と、<u>該電流パル</u>** 1 切換え使用される夫々種可数の少ない1 次巻級と2 次 巻線とを有するリングコアの高周波結合トランスと、前 記オン・オフ電子スイッチ素子に関联的な高周波のパル え、関数的な高級幅の高周数電流パルスを前配電液パル 2供給回路より前記1大巻線に供給し、前記2大巻線に 例配される高電圧の高周数交流電圧をワイヤ電極と被加 工体間の放電関係に印加すると共に、前記ワイヤ電機と 送り速度が放電間隙の電圧に比例し、設定サーボ基準電 圧に対する関係電圧の偏差等のとき設定加工条件の加工 恵サーボ制御方式に数定してワイヤ 放配仕上げ加工をす るようにしてなり、前配加工関係に供給介在せしめられ る加工液の比低抗の検出判別手段と、放検出判別により ス件給回路と共に仕上げ加工に廃して開閉スイッチによ は、(1)、高周肢交流電圧頭を加工用電威とするワイ 段とを備えた仕上げ加工用の電源構成とすることによ スのゲート信号を供給するゲート信号供給回路とを簡 施加工体間に与えられる加工送りのサーボ制御方式を 課題を解決するための手段】 前述の本発明の目的

[0022]

が、(2)、文的記(1)の仕上が加工程線によって、か(2)、文的記(1)の仕上が加工程線によいて、前記直接電圧限が商用交換を衝撃機械も耐御機械しの開機が、対回路と、整成出力を平滑化する平衡回路とから成る構成とすることにより、(3)、文前記(1)の仕上が加工用電線に於いて、前記直流電圧関が商用交換を整成するコンパータと、以コンパータ出力を交換に変換するインパータと、以コンパータ出力を整成するコンパータと、以インパーク出力を整成するコンパータと、以インパーク出力を整成するコンパークとから成り、前記検出判別信号により前

−が検出回路によるサーが検出信号とサード整御データ

ロインバータの導通バルス幅を関御する構成とすることにより、(4)、又前配加工様の比低抗の検出判別事験が、フイキ電極と被加工体との相対向放電関係加工部が投資配置される加工槽内充填貯置加工模、又は前配加工槽へ加工機を汲み上げ供給する加工模供給装置の貯留及は供給路加工液の比低抗を検出して判別する前配

(1)、(2)、又は(3)に記載の7イヤ放塩仕上げ加工用電源とすることにより、(5)、又前記加工街の比低抗の検出判別平段が7イヤ電極と被加工体との放電配像加工部の程圧又は配度インピーダンスを検出して判別する前配(1)、(2)、又は(3)に記載の7イを放電仕上げ加工用電源とすることによりより良く遺成されるものである。なお、前途課題を解決するための事役としては、上記加工用電源部分以外の部分での対応も考えられるものであるが、それ等に付いては別途処置せんとするものである。

[0021]

[作用] 本発明の仕上げ加工用電源は、上述の構成を有するものであるから、放電図像に印加される高周波交流 程圧の振会道電圧が、放電図像に記述介在する加工視の 20 程式が変化(低下)により見掛け上低下したとき、その 地低抗変化(低下)により見掛け上低下したとき、その 地低抗変化の検出信号により無防力の基づペルス供給回 路の直流電源の電圧を増大関制し、交流変換トランスの 1次準線に供給する電流ペルスの振幅を所置に増大して 2次差線解起高周波交流電圧の属圧値を増大補償するか 5、放電周線より検出するサーボデータに変化を生じさ せず、このためサーボ密询回路での複雑な関数、短薄を せずに、加工状態を変化させず、加工寸法・形状構度を 付すに、加工状態を変化させず、加工寸法・形状構度を

中に浸債させた放電加工中と実質同一の状態とした時の の比格抗値が約50000 (5×10*) Д c 田の最も Cに務起出力される仕上げ加工用高周波交流電圧破形C 体3を接続し、その対向する微小関係を流動する加工検 信用の加工被条件時の値の場合、Bは同じく約1000 00 (1×10°) Qc田で可成りシピアな様仕上げ加 工条件時の値の編合、又はCは約22000 (2.2× 10,) ロcmで、異常に近い柘坑値の場合の各政形線 例えば標準のAに対し、比柢抗値が低下したCでは前記 チャート図中の高周設結合トランス13の2次巻線13 前記交流亀圧破形のをシンクロスコープからの線図とし て、前記1次巻線13日に実際に流れる観視パルスの故 形線図もと共に示したもので、Aは前記使用水米加工链 図である。この図6A、B及びCによれば、加工街の比 **密抗値の変化によって放電関係に誘起印加される 高周数** [実施码] 図6A、B及びCは、前記図5のタイミング を、前記2次巻線13C出力にワイヤ電極1及び被加工 交流電圧の無負荷電圧が変化していることが明らかで、 無負荷電圧は少なくとも約10%近く低下しており、

\$群3519149

27

G

との間に偏差が生じ、前述したように太鼓(真直度)を 含む加工寸法・形状精度が変化して、精度低下を生じる ・しょかま

交流電圧原による放電関係無負荷電圧が約10%程度低 下等変化するようになると、加工平均電圧はそれ以上変 による加工面租度仕上げの仕上げ加工の際には、放電関 るが、特に放電関係に改通介在する水系加工被の性状変 化し、前途の如くサーボ関節による加工法り作動に重大 な変化影響を与えることとなるため、サーボ制御物性を 例えばこの特性曲線とか、或いは例えば平均電圧によっ が制御方式に切換え、又は開整等することが必要となる min)、複軸にサーボ制御電圧(放電間隙の平均電圧 の実施例特性曲線図を示したもので、Aはゼロメソッド Bの検送サーボ制御方式は、前述間歇的な電圧パルスを カンドカット加工等の1つ又は複数加工工程の中仕上げ が、前途の加き構成及び特性を有する高周放交流電圧競 原状態の変化、即ち、例えばワイヤ観極、被加工体の材 質・組合せの変更や被加工体板厚変化等による影響もあ 化、豊に比低抗値変化による影響が大きく、前記高周波 て比例利得特性が多段に変化する複雑な特性の減速サー V_{a} (v))を目盛り、加工条件によって異なる段定基 ボ制御方式、又口は一定サーボ制御方式の各特性曲線図 であり、特性曲線のに対して比例利得の大きい特性曲線 ・形状精度出しと加工面粗度改費の加工を行なう所謂を 母配圧SVを同一と仮定して前述各種のサーボ関御方式 サーボ朝御方式、B及びCは利得特性が異なる凍滅サー 加工電質として、ファーストカット(焦)加工後の寸法 が、その腐盤変更設定や制御は可成り精妙な技術を要 [0023] 図7は、縦軸に加工法り強度F (mm/ 加工の加工法り制御方式としては、好適なものである し、再現性や確実性に欠ける欠点があった。

数けたノズル17から加工液を放電間線へ噴射するよう 名加工体3間の放電間線を加工液16中に於いて浸漬形 環供給され、必要に応じ加工権15中の加工被16中に 武器8Gとを直列に接続し、岐直列回路中に電抗制限抵 **杭を有しない電流パルス供給回路8に、所望の高周設間** 開閉スイッチ14によって切換えられた1次巻線13日 と2次巻銀1.3.Cをフェライト鉄心1.3.Aに捲回した高 周波結合トランス13により、前記発生回路10から供 拾される間歇的な高周波の電流パルスを、略1サイクル の高周波交流電圧に変換してワイヤ電極1と被加工体3 間の放電間隙に供給印加させる。15はワイヤ電極1と 8でその比核抗値が所定値に関御された加工被16が極 加工用電源回路のプロックダイアグラム図で、10は前 述のオン・オフ電子スイッチ寮子8Bと後述するように 国圧可変とされる定電圧直流電頭 8 A 及び逆電圧防止整 戦ペルスのゲート信号を供給するゲート回路8Dを取け た高周波電流パルス発生回路で、前述仕上げ加工に際し 【0024】 図1は、本発明の第1の実施例の仕上げ S

が収納するイオン交換樹脂の寿命等により、特に加工液 関係から検出されるサーが開御用の検出電圧が低下する C等の放電関係電圧に対する送り速度特性を有する減速 |0025||面して、前述の如く上記イオン交換器25 うに高周故電流パルス発生回路10と高周弦結合トラン ス13とによって生成された加工部放電関係の高周波交 サーボ制御方式による加工送りでの対応が、複雑困難と の比柢抗値や伝導度の水質に変化が生ずると、前述のよ 流電圧の無負荷電圧が低下し、該高周波交流電圧による 仕上げ加工の加工電圧(平均加工電圧)も低下し、放電 **等契化したサーが無値による加工法り、低法因10日.**

29より増幅した後、増幅配圧信号をA/D変換器30 制御指令信号を出力するものである。そして前配直流電 供給装置18との間で箱環充填状態にある加工液16の 2 は予め実験等により作成し、配債装置33に配億して 交流電圧の無負荷電圧)との関係データを誘み出し、前 100261よって、図1の発用は、加工液の比核抗値 比柢抗 (又は伝導度) 検出手段28を設け、鉱検出手段 28による、例えば所望設定からの偏差信号を、増幅器 によりA/D変換し、変換デジタル信号を回路絶換フォ トカプラ等の入出力回路31を介してマイクロコンピュ ータ等を内離する制御装置32に入力し、財制御装置3 ある前記加工後の比柢抗値(又は伝導度)と定電圧直旋 電圧版8人の出力電圧(加工部放電関隊に於ける高周設 妃入出力回路31から入力した検出信号と比較資算等し て、前記直流電弧8人の電圧制御制34に出力電圧値の **隣8 Aの電圧を制御装置32からの電圧指令に従って変** (増大) 設定することにより、電流パルス発生回路1 高周波結合トランス13により交流に変換出力し、放電 間僚に於ける高周故交被電圧の無負衛電圧を所望に変更 (梅大)させ、前配加工送りの減速サーボ側御方式の設 定条件等に調整等の手を加えることなく、所定の仕上げ 加工をそのまま統行することができ、目的とする加工を 又は伝導度検出判別手段として、加工権15中に加工税 0の出力起流パルス版幅を所望に変更(増大)せしめ、 することができる。

ଥ [0027] 図2は、本発明の第2の実施例の仕上げ加

をないことから、加工部放電関係の属圧又は関係イング 代りに、加工被供給装置18の清浄液槽22中や加工液 工用電視回路のプロックダイアグラム図で、前述図1の は、後出手段28を加工権15の嵌16に対して散ける 供給管路中の液から梭出信号を得るようにすることもで ル17年に起因する循環盘の減少、噴射液量又は噴射力 の減少等により加工部放電間線で加工原道度の部分的変 化が生じた場合には、前述図1等の検出方式では対応で 加工液の比柢抗値(又は伝導度)の検出判別手段として きるが、さらに倒えばポンプ23、分配器24又は1× (又は伝導度)を検出判別するようにしたものである。 **一ダンスを直接検出することにより加工液の比低抗値**

で、検出分圧電圧を改算増幅器から成る反転増幅器36 でピークホールドし、蚊ピークホールド配圧信号を前記 て、入出力回路31から制御装置32に入力し、配億装 し、之を前記入出力回路31から所定の時間関隔を置い で増幅した後、増幅電圧信号をピークホールド回路37 置33に予め記憶させた前記検出分圧電圧(放電間隙加 工液の比括抗値又は伝導度)と加工部放電関隊に於ける **トスカナるサンプリング後出信号と比較、賃貸等して直 坑電顔 8 Aの電圧制御部 3 4 に出力電圧値の制御指令値** 即ち、図に於て、35は放電間原電圧検出用分圧回路 A/D変換器30によりデジタル信号にA/D変換し 禹周故交液電圧の無負荷電圧との関係データを読み出

もので、Aに於いて40は商用の3相交流電源、41は 42は3相割御整液回路、43は回路42中の観御整焼 器の導通開始位相を制御する位相側御回路、44は整然 路、46は反転増幅回路で分圧回路45から入力する直 回路 4 3 に制御信号を供給し、前記検出分圧電圧が所定 の一定値となるように制御整戒回路42の制御整戒器の 導通開始位相を制御し、直流定電圧艦駅 8 Aを形成して いる。又Bは定電圧電源8人の出力電圧変動をより小さ [0028] 而して、図3のA及びBは色記憶圧倒御部 3.4を有する電圧可変の定電圧直流電弧8A例をの示す 枕後出分圧電圧が、所定の一定値となるように位相関等 所定容量で所望変圧出力タップを有する3相トランス、 くするためにインパータ回路47を導入構成したもの 直就の平滑回路、45は出力直旋電圧の検出用分圧回 **身を出力するものである。**

[0029] そして、図3のAに放いては、前記定電圧 列御用の検出分圧回路45、反転増幅回路4.6、及び位 て導通ベルス幅制御回路49を有する回路が前記直流電 一旦直抗に変換した後、紋直流を導通パルス幅関御回路 なるように回路47中の被制御素子の導通パルス幅 (時 内) が制御される世紀インベータ回路41により、根記 **商用周波数よりも周弦数の高い交流に変換し、蚊交流を** で、トランス41の変圧出力をコンパータ48Aにより (PWM) 49によって検出分圧氧圧が所定の一定値と 指刺鉤回路43が、又はBに於いては岐回路43に代え コンパータ48日により直流に変換するものである。

回路46に入力し、定電圧制御の電圧制御部34が制御 ことにより、自治的工法の比略抗値の変化や加工部故障 版8 Aの毎圧制御部34を形成しているもので、映起圧 別御部34の前記反転増信回路46に、前記制御装置3 2からの制御指令信号が増幅回路50を介して前配増幅 性特すべき基準配圧値を変更するものであり、斯くする 間隙の電圧又は間隙インピーダンス変化が検出される

大巻線13日の電流パルス版信増大により2次巻線13 8 Aの電圧を所望に変更制御し、高周故結合トランス1 別に於ける高周弦交流電圧領は、前述の構成の高周設電 え使用される高周披結合トランス13との組合せによっ 13のフェライト村等の鉄芯13Aが、1改巻線13B に経済パルス発生回路10から供給されて流れる解説が Cの財配交流電圧の無負荷電圧振幅を容易に増加させる と、その検出原因である故範閣隊の加工用高周波交換電 3に所望する交流電圧を変換出力させる。而して、本発 茂パルス発生回路10と開閉スイッチ14によって切換 て様成されるものであるから、前配高周政結合トランス ーク値に扱いて磁気的に数和しない回路定数設定(例え 圧の無負荷電圧の低下等変化を補償するため、直流電際 ば、複数数芯の重徴使用等)としておくことにより、1

換えとか単巻トランスによるスライド変更、或いは又可 Bの作動的和電流値Isへの立上がり時間は、例えば2 色わりアクトル等を使用した構成等も採用することがで 第子8 Bの作動的和電技値(E/R=13)との関係を であるから、前述の如くして直流電版8Aの電圧を増大 ルスの電流パルス振幅を増大し、1次巻銀13日の電流 可変の危電圧電源8Aとしては、前述図3A及びBの電 でなく、包圧可変手段としてもトランスのタップ自動切 ことができる。そして、前記電流パルス発生回路10の 出力高周故電流パルス(図5 b)の電流板幅及び時間等 の設定値と電流パルス供給回路8及び使用スイッチング 示十四8の特性曲線図から明らかなように、電波パルス 供給回路8(発生回路10)が出力する電流パルスの猿 幅Ipは前記作動的和電流値Isに対して数分の1の充 分低い値に選択股定され、他方前配スイッチング素子8 SK1170等の妨碍PowerMOS-FETの場合 で、約0.91sに立ち上がるのに約150nS弱程度 させることにより電波パルス発生回路10の出力電流パ **パルス版幅を増大させる得る訳である。又、前記の亀圧** 子回路形式のいものに於いて各種変更構成が可能なだけ

トランスの1 次巻線に供給する電流パルスの仮幅を所望 の構成を有するものであるから、故電関像に印加される 馬周波交流電圧の無負荷電圧が、放電閉像に流通介在す 5加工板の比核抗変化 (低下) により見掛け上低下した ルス供給回路の直流電販の電圧を増大制御し、交流変換 [発明の効果] 本発明の仕上げ加工用電源装置は、上述 とき、その比核抗変化の検出信号により無格抗の電流へ [0030]

特許3519149

数・虧御をせずに、加工状態を変化させず、加工の寸法 に増大して2次巻線誘起高周弦交流電圧の電圧値を増大 4位するから、放電関級より検出するサーボデータに変 化を生じさせず、このためサーボ航衛回路での複雑な闘 ・形状精度を損なうことなく仕上げ加工を適めることが

|図面の簡単な説明|

[図1] 本発月の第1の実施例であるワイヤ放電仕上げ 加工用電源装置のプロックダイアグラム図。

[図2] 本発明の第2の実施的であるワイヤ放電仕上げ 加工用電源装置のプロックダイアグラム図。

2

[図3] A及びBは、夫々本発明装置の一部の異なる実 **も例を示すプロックダイアグラム図。**

[図4] 本発明に用いる電源回路部分の詳細図。

[図5] 図4の電源回路本発明の仕上げ加工用電源装置 として用いたときの回路作動を取用するためのタイミン グチャート図。 [図6] A、B、及びCは図5のタイミングチャート図 の一部を説明するためのシンクロスコープ線図。

[図7] 各種のサーボ制御方式の平均加工電圧に対する 加工送り遊覧の特性曲線図。 ន

[図8] 図5のも図に示した電流パルスと電流パルス供 路回路又はそのスイッチ票子の数和電流との関係を説明 するための説明図。

[符号の説明]

1. ワイヤ電極

2A, 2B, 位置快ガイド

3. 板加工体

ワークスタンド

5. ワイヤ故電加工用電圧ペルス酸

6、電圧パルスの生成供給回路

8 B, 電子スイッチ菓子 6 A,直流電圧原

6 D,逆氧压防止整流器 C. 电抗制银格抗

7, ベルス耐御装置

8、電流パルス供給回路

8日、電子スイッチ菓子 8 A,可变直流电圧颜

3 C,逆氧压防止酸液器 8D,ゲート信号回路

\$

11A, 11B, 給電接機線 8 E, 切換えスイッチ

3. 高周政結合トランス 2,回路装置

. 3A, 927=7

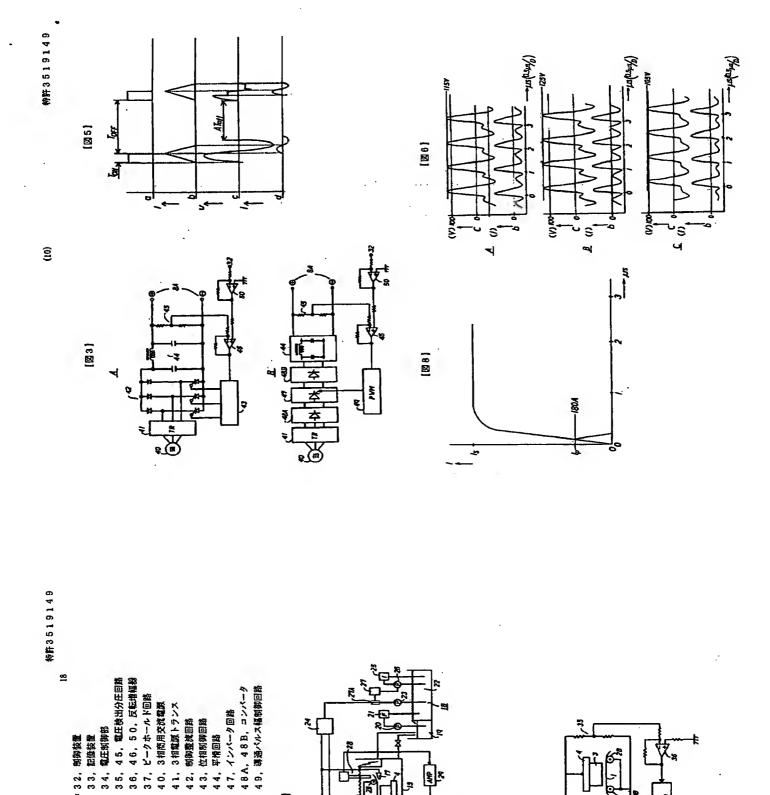
13B, 1次卷線

13C, 2次物類

14A, 14B, 14C, 14D, 開閉スイッチ 15,加工槽

S

œ



[图2]

(MC)ZI

[図1]

6

11

17. 加工液ノズル

18, 加工後供格装置 19, 汚道液構 20, 23, 26, ボンブ

21, フィルタ 22, 南神液槽 25, イオン交換装置

24. 分配與整器

28, 比低抗梭出器

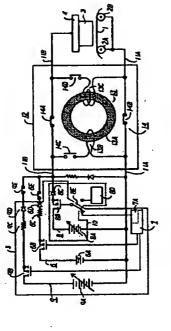
29, 增幅器

27, 37,40-5

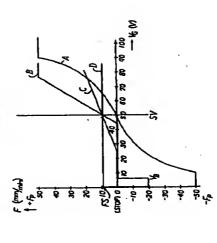
30, A/D変換器 31, 入出力回路



[84]



[図]



・フロン下スーツの窓か

(72) 発明者	神
	神奈川県横浜市都筑区仲町台3丁目12番 (66)
	地1号 株式会社ソディック技術研修セ
	ンター内

特別 平7-266138 (JP, A) 等別 平2-69219 (JP, A) 等別 平1-24023 (JP, A) 特別 昭53-123620 (JP, A) 特別 昭57-184631 (JP, A) 特次 昭48-7756 (JP, B1)

(58)間登した分野(Int. Ci.', DB名) B23H 1/02 B23H 7/02